

# 3D 건물 정보를 이용한 GNSS 신호 단절지역 예측에 관한 연구

이용준, 박병운\*  
세종대학교

byungwoon@sejong.ac.kr

## A Study on the prediction of NLOS signal using 3D building data

Yongjun Lee, Byungwoon Park\*  
Sejong Univ.

### 요 약

본 논문에서는 3D 건물 정보와 위성 궤도 정보를 이용하여 건물에 의해 차폐되는 신호를 탐지하는 시스템을 제안하였으며, 제안한 시스템은 실제 도심지에서 취득한 데이터를 이용하여 성능이 확인되었다.

### I. 서 론

GNSS 신호는 직진성이 강한 신호로, 고층 건물들이 밀집한 도심지 환경에서는 건물의 유리 창 등에 의하여 반사되어 수신될 수 있다. 반사된 신호의 수신은 다중경로 오차라는 거리 오차를 유발하게 된다. 반사된 신호가 직접 신호와 동시에 수신되는 경우를 LOS 타입 다중경로 오차라고 하며, 일반적으로 반사된 신호는 반사되면서 신호 세기와 품질이 저하되어 직접 신호와 합쳐지면서 반사 신호의 영향이 줄어드는 반면, 반사된 신호만 수신되는 NLOS 타입의 다중경로 오차는 반사되어 수신되는 거리만큼 측정치 거리 오차에 반영되어 도심지에서 위치 오차가 수 백 m 에 이르는 등 도심지 GNSS 측위의 가장 큰 오차 요인으로 알려져 있다 [1]. 본 논문에서는 3D 건물 정보와 위성 방송 궤도 정보를 이용하여 NLOS 타입의 오차를 판별하는 시스템을 구현하였다. 구현된 NLOS 탐지 시스템은 서울 강남구에서 취득한 데이터를 이용하여 성능이 확인되었다.

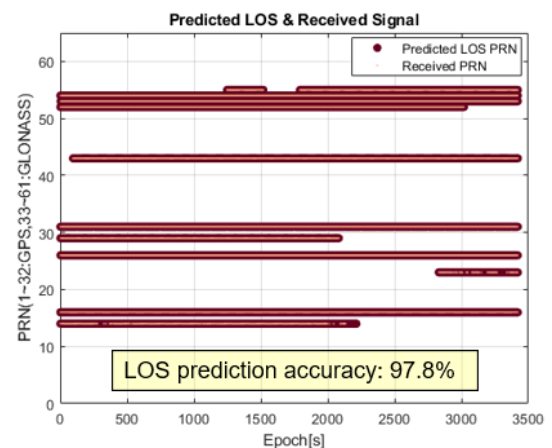
### II. 본론

본 논문에서 제안한 NLOS 신호 탐지 시스템은 위성 방송 궤도로부터 계산한 위성의 상대 위치와 3D 건물 데이터로부터 계산한 3D 건물 데이터를 이용하여 위성의 가시성을 판별한다. 우리나라의 3 차원 건물 데이터는 국토교통부가 제공하는 공간정보 오픈 플랫폼인 Vworld로부터 3ds 형식으로 제공이 가능하나, 3ds 형식 데이터에는 건물을 구성하는 3 차원 좌표정보 이외에도 건물의 외형 정보 등이 포함되어 있으며, 본 논문에서 탐지 목표 지역인 강남구만 하더라도 4 만개 이상의 건물 데이터로 이루어져 있다 [2]. 위성 가시성 판별을 위해 모든 건물의 모든 벽면에 가시성 충돌 검사를 하는 것은

불가능하므로, 본 논문에서는 위경도 좌표계 상에 구현된 3D 건물 정보를 건물의 방향을 고려하여 8 점 데이터로 간략화 하는 과정을 수행하였다. 위성 가시성 판별 알고리즘은 수평 충돌 검사와 수직 충돌 검사로 이루어져 있으며, 수평 충돌 검사에서 통과하지 못한 건물 데이터 중 최대 양각을 갖는 건물의 양각이 분석 위성의 양각보다 낮은 경우에 한하여 해당 위성은 가시 위성으로 판별되게 된다.

### III. 결론

본 논문에서 제안하는 NLOS 신호 탐지 시스템의 성능 확인을 위하여 서울 강남구 현대백화점 앞 사거리에서 2018 년 11 월 20 일 12:00 부터 약 한시간동안 GNSS 데이터가 취득되었다. 실험에는 GPS, GLONAS, BeiDou, GALILEO, QZSS 지원 장비인 Ublox Zed-F9P 가 이용되었다. 실험 동안 가시성 판별 알고리즘으로부터 LOS 위성으로 예측된 구간 중 97.6%의 구간에서 실제 항법 측정치가 수신된 것을 확인되었다.



참 고 문 헌

- [1] Groves, P. D. "GNSS solutions: Multipath vs. NLOS signals. how does Non-Line-of-Sight reception differ from multipath interference." Inside GNSS Magazine 8.6, pp. 40-42.
- [2] Seok, Hyo Jeong, and Byung Woon Park. "Annual prediction of multi-GNSS navigation performance in urban canyon." Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography 34.1, pp. 71-78.